

# 双焦点及散光双焦点人工晶状体混搭植入术后双眼视觉质量的研究

郝咪, 龙潭, 马挺, 王睿

引用: 郝咪, 龙潭, 马挺, 等. 双焦点及散光双焦点人工晶状体混搭植入术后双眼视觉质量的研究. 国际眼科杂志 2021; 21(12): 2118-2123

基金项目: 陕西省社会发展科技计划项目 (No.2020SF-264)

作者单位: (710002) 中国陕西省西安市第一医院眼科 西北大学附属第一医院眼科 陕西省眼科疾病临床医学研究中心 陕西省眼科研究所 陕西省眼科学重点实验室

作者简介: 郝咪, 毕业于延安大学医学院, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 白内障。

通讯作者: 王睿, 毕业于西安交通大学, 博士研究生, 副主任医师, 眼科日间中心副主任, 研究方向: 白内障、眼内屈光、青光眼. wangmeiyi1986@163.com

收稿日期: 2021-06-06 修回日期: 2021-11-09

## 摘要

**目的:** 研究散光矫正型双焦点人工晶状体与双焦点人工晶状体混搭植入术后的双眼视觉质量。

**方法:** 横断面研究。纳入 2020-01/2021-01 收治的年龄相关性白内障患者 54 例 108 眼, 按植入人工晶状体及术前角膜散光不同分为 3 组, A 组 21 例 42 眼术前角膜散光均  $<1.0D$ , 双眼植入双焦点人工晶状体; B 组 15 例 30 眼术前角膜散光均  $\geq 1.0D$ , 双眼植入散光双焦点人工晶状体; C 组 18 例 36 眼, 一眼术前角膜散光  $<1.0D$ , 另一眼术前角膜散光  $\geq 1.0D$ , 前者植入双焦点人工晶状体, 后者植入散光双焦点人工晶状体。比较三组患者术前单眼视力, 术后双眼视力、残余散光、双眼离焦曲线、对比敏感度 (CS), 三组患者术后进行问卷调查评估视觉质量。

**结果:** 三组患者术前视力、术前眼压均无差异 ( $P>0.05$ )。A 组术后残余散光显著高于另两组 ( $P=0.012, <0.05$ )。B 组和 C 组双眼远视力优于 A 组 (均  $P<0.05$ ); B 组和 C 组双眼近视力优于 A 组 (均  $P<0.01$ ); A 组双眼中视力优于 B 组和 C 组 (均  $P<0.01$ )。明视眩光 6、12c/d, 暗视 6、12、18c/d, 以及暗视眩光 1.5、3、6、12、18c/d 的空间频率下 A 组 CS 较 B 组和 C 组显著降低 (均  $P<0.05$ )。术后视功能调查表三组间无差异 ( $P>0.05$ )。

**结论:** 散光双焦人工晶状体与双焦人工晶状体混搭植入可改善患者术后视觉质量。矫正散光有助于提高术后患者的视觉 CS, 但是散光全矫后, 可能会导致患者术后中视力的下降。

**关键词:** 散光; 多焦点; 人工晶状体; 白内障; 离焦曲线; 对比敏感度

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2021.12.19

## Study on binocular visual quality after bifocal and astigmatic bifocal intraocular lens hybrid implantation

Mi Hao, Tan Long, Ting Ma, Rui Wang

**Foundation item:** Shaanxi Province Social Development and Technology of Research Project (No.2020SF-264)

Department of Ophthalmology, Xi'an No.1 Hospital; First Affiliated Hospital of Northwestern University; Shaanxi Provincial Clinical Research Center for Ophthalmology; Shaanxi Institute of Ophthalmology; Shaanxi Key Laboratory of Ophthalmology, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China

**Correspondence to:** Rui Wang. Department of Ophthalmology, Xi'an No. 1 Hospital; First Affiliated Hospital of Northwestern University; Shaanxi Provincial Clinical Research Center for Ophthalmology; Shaanxi Institute of Ophthalmology; Shaanxi Key Laboratory of Ophthalmology, Xi'an 710002, Shaanxi Province, China. wangmeiyi1986@163.com

Received: 2021-06-06 Accepted: 2021-11-09

## Abstract

• **AIM:** To compare binocular visual quality of bilateral implantation of a toric bifocal intraocular lens (IOL) or a nontoric bifocal IOL and mix-and-match implantation of a toric bifocal IOL and a nontoric bifocal IOL.

• **METHODS:** A cross-sectional study. One hundred and eight eyes of 54 cases were included from January 2020 to January 2021. All participants were divided into three groups according to preexist corneal astigmatism and IOL type. In group A, cornea astigmatism was less than 1.0D in both eyes of 21 cases and bifocal IOLs were implanted. In group B, cornea astigmatism was more than 1.0D in both eyes of 15 cases and toric bifocal IOLs were implanted. In group C, 18 cases of one eye with cornea astigmatism less than 1.0D were implanted with bifocal IOLs, and the other eye with astigmatism more than 1.0D were implanted with toric bifocal IOLs. Preoperative intraocular pressure (IOP), monocular uncorrected distance visual acuity (UDVA), equivalent spherical, postoperative binocular corrected distance visual acuity (CDVA), UDVA, uncorrected intermediate visual acuity (UIVA), uncorrected near visual acuity (UNVA), residual astigmatism, defocus curve and contrast sensitivity were compared among the three groups. Postoperative questionnaire was conducted to evaluate the visual quality of the three groups.

• **RESULTS:** There were no significant differences in

preoperative UDVA and IOP among the three groups ( $P > 0.05$ ). The postoperative residual astigmatism in group A was significantly higher than the other two groups ( $P = 0.012$ ,  $P < 0.05$ ). Binocular UDVA of group B and group C were better than those of group A (all  $P < 0.05$ ), binocular UNVA of group B and group C were better than those of group A (all  $P < 0.01$ ), but the binocular UIVA of group A was better than that of group B and group C (all  $P < 0.01$ ). Contrast sensitivity of group A was significantly lower than that of groups B and C in bright light glare of 6, 12c/d, dark light of 6, 12, 18c/d and dark light glare of 1.5, 3, 6, 12, 18c/d (all  $P < 0.05$ ). There was no statistical difference in the postoperative visual function questionnaire among the three groups ( $P > 0.5$ ).

• **CONCLUSION:** Mix-and-match implantation of a toric bifocal IOL and nontoric bifocal IOL can effectively improve postoperative binocular visual quality in cataract patients. Correcting astigmatism helps improve the visual contrast sensitivity, however, when astigmatism is completely corrected, it may result in a loss of intermediate vision in patients after surgery.

• **KEYWORDS:** astigmatism; multifocal; intraocular lens; cataract; defocusing curve; contrast sensitivity

**Citation:** Hao M, Long T, Ma T, et al. Study on binocular visual quality after bifocal and astigmatic bifocal intraocular lens hybrid implantation. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2021; 21 (12): 2118-2123

## 0 引言

近年来,随着屈光白内障手术的大量开展,越来越多的患者对白内障术后的视觉质量提出更高的要求。多焦点 IOL (multifocal IOL, MIOL) 的出现为患者提供良好的远、中、近视力<sup>[1-4]</sup>,但是有大量研究数据表明,白内障术后的残余散光是影响患者术后视觉质量的重要因素<sup>[5-7]</sup>。因此,对白内障患者散光的矫正是非常有必要的。散光双焦点 IOL 植入不仅可为患者矫正散光,并且术后亦可显著提高脱镜率<sup>[8]</sup>。但是部分患者双眼散光并不一致,可能一眼散光较大需通过散光双焦点 IOL 矫正,而另一眼散光较小,仅需植入双焦点 IOL。对于此类患者双眼术后视功能情况目前尚缺乏临床研究。本文旨在对比研究双焦点 IOL 及散光双焦点 IOL 植入以及两种晶状体混搭术后双眼视觉质量的差异。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 横断面研究。选择 2020-01/2021-01 于西安市第一医院确诊为年龄相关性白内障并需要行手术治疗的白内障患者,所有患者双眼均植入双焦点 IOL 或散光双焦点 IOL。纳入标准:(1)诊断为年龄相关性白内障患者,术前角膜总高阶像差  $< 0.3\mu\text{m}$ , kappa 角及 alpha 角均  $< 0.3\text{mm}$ ;(2)术后单眼最佳矫正远视力 (corrected distance visual acuity, CDVA)  $\leq 0.1$  (LogMAR)。排除标准:(1)排除高度近视 (眼轴  $> 26\text{mm}$ )、角膜病变、青光眼、葡萄膜炎、视网膜病变、视神经萎缩等其他眼部疾病史;(2)排除斜视、眼外伤、眼部手术史,术中术后出现并发症的患者,以及术后失访患者。本研究共纳入 54 例 108 眼。根据角膜散光及选择的 IOL 分为 A、B、C 三组,其中 A 组双眼术前

角膜散光均  $< 1.0\text{D}$ ,双眼植入双焦点 IOL,共 21 例 42 眼;B 组双眼术前角膜散光均  $\geq 1.0\text{D}$ ,双眼植入散光双焦点 IOL,共 15 例 30 眼;C 组,一眼术前角膜散光  $< 1.0\text{D}$ ,另一眼术前角膜散光  $\geq 1.0\text{D}$ ,前者植入双焦点 IOL,后者植入散光双焦点 IOL,共 18 例 36 眼。本研究遵循《赫尔辛基宣言》并通过医院伦理委员会审核 (No.2019120648),在招募受调查对象时向所有患者进行告知并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 IOL 度数计算及散光标记** 以 Barrett II 公式计算人工晶状体度数及轴位,按照目标屈光度  $-0.25 \sim 0\text{D}$  选择人工晶状体。患者小瞳下坐位标记,盐酸奥布卡因表面麻醉,将裂隙灯的窄光带通过患者瞳孔中心旋转至预设轴位,使用 27G 针头及记号笔标记主切口 (拟植入双焦点 IOL 患眼,标记角膜曲率陡峭子午线作为主切口;拟植入散光双焦点 IOL 患眼,标记  $135^\circ$  为主切口) 和预置轴位。

**1.2.2 手术方法** 所有的手术由同一位经验丰富的主任医师完成。术前复方托吡卡胺滴眼液充分散瞳,盐酸奥布卡因滴眼液表面麻醉。植入双焦点 IOL 眼于角膜曲率陡峭子午线做 2.8mm 透明角膜主切口。植入散光双焦点 IOL 眼于  $135^\circ$  做 2.8mm 透明角膜主切口。前房注入黏弹剂,于距离主切口约  $90^\circ$  做 1mm 透明角膜辅助切口。连续居中环形撕囊约 5~5.5mm,拦截劈核超声乳化晶状体核,注吸晶状体皮质,抛光后囊,囊袋内植入人工晶状体,调整双焦点 IOL 至标记轴位,散光双焦点 IOL 攀放置于水平位。水密主切口和辅助切口,人工晶状体位置居中。术后常规使用醋酸泼尼松龙滴眼液 (4 次/天,2wk),左氧氟沙星滴眼液 (4 次/天,2wk),溴芬酸钠滴眼液 (2 次/天,4wk),0.3% 玻璃酸钠滴眼液 (3 次/天,2wk)。

**1.2.3 观察指标** (1) 视力及散光检查:术后 3mo,应用国际标准视力表检查,单眼及双眼裸眼 5m 远视力 (uncorrected distance visual acuity, UDVA)、裸眼 80cm 中视力 (uncorrected intermediate visual acuity, UIVA)、裸眼 40cm 近视力 (uncorrected near visual acuity, UNVA),由同一位经验丰富的验光师检查 CDVA。散光通过三维眼前节分析系统、itrace、波前相差仪进行综合测量。(2) 双眼离焦曲线:术后 3mo 随访由同一位经验丰富验光师利用综合验光仪进行插片视力检查,通过在眼前加不同的镜片形成离焦,可以模拟不同距离的视觉需求,在眼前从  $+1.5 \sim -4\text{D}$ ,以 0.5D 档依次减镜片度数,同时测出每个镜片下的双眼视力,将镜片的度数作为横坐标,将双眼视力作为纵坐标描记出来的曲线就是离焦曲线。(3) 对比敏感度 (contrast sensitivity, CS):CS 的测定分别检查明视、明视加眩光、暗视、暗视加眩光状态下的 CS,测试空间频率分别为 1.5、3、6、12、18c/d。(4) 问卷调查:术后 3mo,采用视功能调查表 NEI-VFQ-25 对患者主观视觉质量进行问卷调查。该量表共含 23 个单选题,包含 11 个方面:整体健康、总体视力、眼球疼痛度、远视力、近视力、社交功能、精神健康、社交角色限制、依赖程度、色觉、周边视力。每道题目有 5 个或 6 个选项,分别代表 0~100 之间的分数,分数越高,意味着视觉质量越好。该量表由同一位有经验的医师负责指导填写。

统计学方法分析:采用 SPSS 20.0 统计学软件进行数据分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,CS 取对数进行统计分析;

表1 三组患者术前一般资料比较

组别	例数(眼数)	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	男(例,%)	UDVA( $\bar{x}\pm s$ ,LogMAR)	IOP( $\bar{x}\pm s$ ,mmHg)	角膜散光( $\bar{x}\pm s$ ,D)
A组	21(42)	62.47±6.31	9(43)	0.49±0.21	16.32±2.09	0.32±0.21
B组	15(30)	59.26±7.83	7(47)	0.53±0.27	15.83±3.81	1.32±0.53
C组	18(36)	60.85±5.56	10(56)	0.51±0.19	16.6±2.73	2.03±0.93
$F/\chi^2$		0.923	0.644	0.529	0.381	7.374
$P$		0.482	0.725	0.648	0.729	0.009

注:A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入双焦点IOL。

表2 三组患者术后3mo 屈光状态和眼压比较

组别	例数(眼数)	CDVA(LogMAR)	UDVA(LogMAR)	UNVA(LogMAR)	UIVA(LogMAR)	等球镜度(D)	残余散光(D)	IOP(mmHg)
A组	21(42)	0.03±0.04	0.08±0.07	0.14±0.07	0.16±0.07	0.12±0.13	0.21±0.23	14.73±1.49
B组	15(30)	0.02±0.03	0.05±0.07 <sup>a</sup>	0.06±0.05 <sup>b</sup>	0.22±0.06 <sup>b</sup>	0.07±0.12 <sup>a</sup>	0.14±0.06 <sup>a</sup>	15.02±1.29
C组	18(36)	0.03±0.03	0.04±0.07 <sup>b</sup>	0.08±0.05 <sup>b</sup>	0.21±0.06 <sup>b</sup>	0.09±0.16 <sup>a</sup>	0.10±0.08 <sup>a</sup>	15.47±1.19
$F$		0.340	3.173	10.172	17.611	3.841	7.391	0.629
$P$		0.837	0.046	<0.001	<0.001	0.032	0.012	0.145

注:A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入双焦点IOL。<sup>a</sup> $P<0.05$ ,<sup>b</sup> $P<0.01$  vs A组。

表3 三组患者明视状态下不同空间频率CS比较

组别	例数(眼数)	1.5c/d	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
A组	21(42)	1.10±0.23	1.38±0.18	1.62±0.24	1.19±0.16	0.84±0.11
B组	15(30)	1.12±0.18	1.42±0.21	1.68±0.24	1.21±0.16	0.87±0.10
C组	18(36)	1.14±0.21	1.43±0.19	1.74±0.19	1.17±0.17	0.92±0.11
$F$		0.474	0.375	0.382	0.284	0.592
$P$		0.539	0.739	0.682	0.872	0.374

注:A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入双焦点IOL。

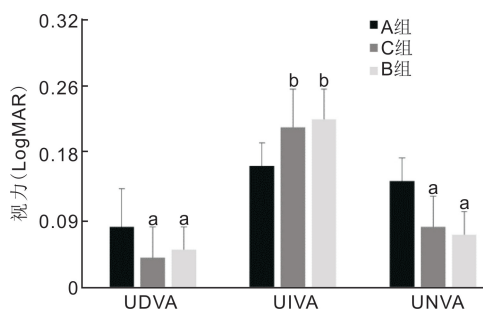


图1 三组患者术后双眼远、中、近视力比较 注:A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入双焦点IOL。<sup>a</sup> $P<0.05$ ,<sup>b</sup> $P<0.01$  vs A组。

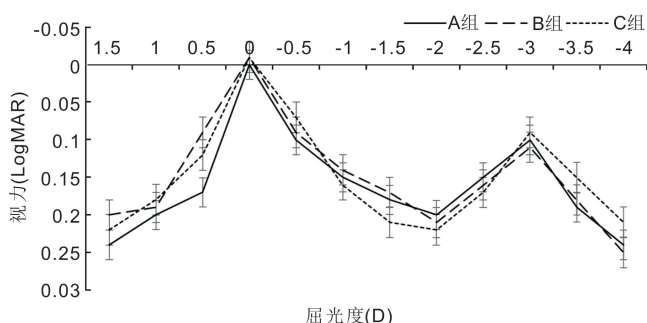


图2 三组患者术后双眼离焦曲线测量结果 A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入散光双焦点IOL。

数据采用夏皮罗-威尔克检验正态分布并进行方差齐性检验,符合正态性及方差齐性的各组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用LSD- $t$ 法分析,计数资料用率表示,采用卡方检验。 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。**2 结果**

**2.1 一般资料比较** 三组患者年龄、性别、术前UDVA、术前眼压比较差异无统计学意义( $P>0.05$ ),术前角膜散光之间差异有统计学意义( $P<0.05$ ),见表1。

**2.2 术后3mo 视力及屈光度** 三组患者术后3mo CDVA差异无统计学意义( $F=0.340, P=0.837$ )。A组术后残余散光显著高于B组和C组( $P<0.05$ ,表2)。三组患者术后等效球镜度差异有统计学意义( $F=3.841, P=0.032$ ),且A组显著高于B组和C组( $P<0.05$ ,表2)。双眼视力:B组

和C组的UDVA优于A组(均 $P<0.05$ );B组和C组的UNVA优于A组(均 $P<0.01$ );A组的UIVA优于B组和C组(均 $P<0.01$ ),见表2、图1。

**2.3 离焦曲线** 术后3mo三组患者的视力在0D(5m)及-3D(33cm)均出现峰值,见图2。

**2.4 三组患者术后3mo CS比较** 术后3mo,三组患者在明视状态下各空间频率CS比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表3。在明视眩光状态下,三组患者1.5、3、18c/d空间频率的CS差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),但在6、12c/d空间频率的CS差异有统计学意义( $P<0.05$ ),且B组及C组优于A组,见表4。在暗视状态下,三组患者1.5、3c/d空间频率的CS差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),但在6、12、18c/d空间频率的CS的差异均有统计学意义

表4 三组患者明视眩光状态下不同空间频率CS比较

 $\bar{x} \pm s$ 

组别	例数(眼数)	1.5c/d	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
A组	21(42)	1.18±0.21	1.42±0.17	1.58±0.19	1.11±0.19	0.82±0.09
B组	15(30)	1.16±0.16	1.47±0.19	1.72±0.14 <sup>a</sup>	1.22±0.17 <sup>a</sup>	0.85±0.11
C组	18(36)	1.15±0.19	1.44±0.21	1.70±0.18 <sup>b</sup>	1.19±0.21 <sup>b</sup>	0.84±0.08
<i>F</i>		0.238	0.842	3.186	3.249	0.279
<i>P</i>		0.910	0.128	0.041	0.038	0.934

注:A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入双焦点IOL。<sup>a</sup> $P<0.05$ ,<sup>b</sup> $P<0.01$  vs A组。

表5 三组患者暗视状态下不同空间频率CS比较

 $\bar{x} \pm s$ 

组别	例数(眼数)	1.5c/d	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
A组	21(42)	0.93±0.18	1.14±0.20	1.43±0.18	0.84±0.12	0.59±0.08
B组	15(30)	0.87±0.17	1.23±0.19	1.58±0.16 <sup>a</sup>	1.04±0.08 <sup>b</sup>	0.83±0.10 <sup>a</sup>
C组	18(36)	0.91±0.10	1.21±0.21	1.63±0.14 <sup>a</sup>	1.12±0.13 <sup>b</sup>	0.84±0.12 <sup>a</sup>
<i>F</i>		0.379	0.921	3.854	4.196	5.923
<i>P</i>		0.659	0.083	0.014	0.008	0.01

注:A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入双焦点IOL。<sup>a</sup> $P<0.05$ ,<sup>b</sup> $P<0.01$  vs A组。

表6 三组患者暗视眩光状态下不同空间频率CS比较

 $\bar{x} \pm s$ 

组别	例数(眼数)	1.5c/d	3c/d	6c/d	12c/d	18c/d
A组	21(42)	0.76±0.08	0.92±0.10	1.17±0.09	0.55±0.03	0.32±0.04
B组	15(30)	0.82±0.06 <sup>a</sup>	1.01±0.11 <sup>a</sup>	1.32±0.10 <sup>b</sup>	0.74±0.06 <sup>b</sup>	0.52±0.05 <sup>b</sup>
C组	18(36)	0.84±0.09 <sup>a</sup>	1.09±0.12 <sup>a</sup>	1.29±0.11 <sup>b</sup>	0.78±0.08 <sup>b</sup>	0.56±0.03 <sup>b</sup>
<i>F</i>		3.021	3.349	4.853	4.924	5.052
<i>P</i>		0.046	0.034	0.006	0.003	0.001

注:A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入双焦点IOL。<sup>a</sup> $P<0.05$ ,<sup>b</sup> $P<0.01$  vs A组。

表7 三组患者术后3mo视功能调查表比较

 $(\bar{x} \pm s, \text{分})$ 

组别	例数(眼数)	整体健康	总体视力	眼球疼痛度	近视力活动	远视力活动	社交功能
A组	21(42)	63.20±11.93	79.82±7.32	72.64±16.49	84.28±11.73	95.86±7.83	98.84±3.94
B组	15(30)	65.54±13.19	76.94±8.45	70.29±14.35	86.39±13.74	94.35±8.39	97.19±4.06
C组	18(36)	64.71±12.93	78.18±6.62	68.96±15.63	86.91±12.49	93.69±7.20	98.96±4.75
<i>F</i>		0.564	0.302	-0.834	0.536	0.342	-0.519
<i>P</i>		0.653	0.745	0.486	0.776	0.782	0.563
组别	例数(眼数)	精神健康	社交角色限制	依赖程度	色觉	周边视力	总分
A组	21(42)	91.50±5.29	90.38±7.43	94.79±4.19	97.84±3.40	95.43±6.09	92.74±4.01
B组	15(30)	89.86±6.79	91.28±8.43	95.38±3.80	96.46±4.03	96.46±4.03	91.99±4.52
C组	18(36)	90.41±6.22	89.60±6.51	94.63±4.28	97.36±3.84	95.03±5.88	93.04±4.30
<i>F</i>		0.719	0.089	0.429	0.175	0.680	-0.036
<i>P</i>		0.502	0.917	0.627	0.884	0.503	0.979

注:A组:双眼植入双焦点IOL;B组:双眼植入散光双焦点IOL;C组:一眼植入双焦点IOL,另一眼植入双焦点IOL。

( $P<0.05$ ),见表5。在暗视眩光状态下,三组患者空间频率1.5、3、6、12、18c/d的CS差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),A组CS较B组和C组显著降低,见表6。

**2.5 问卷量表** 术后3mo,三组患者总得分比较,差异无统计学意义( $P=0.979$ ,表7)。11个亚项中,三组患者的整体健康、总体视力、眼球疼痛度、远视力、近视力、社交功能、精神健康、社交角色限制、依赖程度、色觉、周边视力比较,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。

### 3 讨论

有研究表明,大多数需行白内障手术患者均有不同程度的角膜散光,约30%的患者术前散光超过1D,20%的白内障患者术前有1.5D以上角膜散光<sup>[9]</sup>,白内障术后散光减小能显著改善患者的视觉质量,因此矫正散光是至关重要的。白内障患者的散光主要由混浊的晶状体或角膜散光构成,晶状体的散光可以通过白内障手术解除,而角膜的散光可以通过植入散光矫正型人工晶状体、在角膜散光

的陡峭轴上做角膜缘松解切口等方法来矫正<sup>[10-11]</sup>。白内障术后的残余散光主要来源于角膜<sup>[12-13]</sup>,术后的角膜散光主要由术前角膜散光及术源性散光造成的,所以在白内障手术过程中,矫正角膜散光是非常有必要的。散光型人工晶状体植入术可将手术后散光降至最低程度,达到有效矫正散光的效果<sup>[14]</sup>。

本次研究的主要目的是比较散光双焦点 IOL 植入、双焦点 IOL 植入及两种晶状体混搭植入后的视觉质量。术后的残余散光是影响白内障术后视力的重要因素<sup>[6]</sup>,所以植入散光矫正型 IOL 的患者,术后残余散光减小,可以获得更好的裸眼远视力<sup>[5]</sup>。有研究者报道双焦点 IOL 能提供更好的近视力<sup>[4,15-16]</sup>,而我们本次研究数据也表明,当角膜散光矫正后,术后残余散光减小,患者远、近视力明显提高。

离焦曲线分为矫正下离焦曲线和未矫正的离焦曲线,未校正的离焦曲线包含了所有的误差因素,可能由晶状体生物学测量引起,也可能是手术因素引起的。如果矫正远视力,那么等于排除了这些干扰因素,更加反映晶状体本身的特性,所以本研究采用的是矫正下的离焦曲线。双焦点人工晶状体尚不能获得较为满意的中视力,本次研究双眼离焦曲线结果所示,三组患者在 OD 出现最佳视力结果,在-3D 时出现第二个峰值,在中间范围-0.5~-2.0D 出现下降。双焦点人工晶状体显示出双相离焦曲线轮廓,具有明确定义的远焦和靠近或中间区域的第二个焦点,这取决于每个透镜的特定附加度数<sup>[17-20]</sup>,本研究中 A 组患者的 UIVA 更佳,这可能与 A 组术后的残余散光可通过增加焦深而改善中视力有关<sup>[21]</sup>。但残余散光却会导致远、近视力略有下降。有研究表明,不同附加度数的双焦点晶状体,可以明显提高患者的中视力,同时不会对远近视力造成影响<sup>[22]</sup>。通过个性化的人工晶状体搭配可以使患者获得更好的视觉质量<sup>[23]</sup>。

CS 是检测视觉功能的指标之一,是在不同的明暗背景下分辨视标的能力。CS 可以更加准确全面地评估患者的视功能状态,目前已经成为眼科疾病预测、诊断、病情进展及疗效评价中的一项重要指标<sup>[24]</sup>。此次的研究中,我们发现在明视觉下,三组患者的 CS 差异无统计学意义。邹浩东等<sup>[25]</sup>研究表明,双焦点散光人工晶状体植入组在高频区(18c/d)的 CS 是显著高于单焦点人工晶状体植入组。有研究表明,三焦点对比双焦点术后的 CS 差异无统计学意义<sup>[26]</sup>,三焦点及双焦点人工晶状体的明视下的视力是优于暗环境下的<sup>[27-28]</sup>。本文中在暗光及暗光眩光条件下,B 组及 C 组的 CS 是显著高于 A 组的,提示了在暗视觉下散光矫正后,CS 提高,患者能获得更好的视觉功能。

本研究引用了在国际上较为经典的评价视功能相关的生存质量量表 NEI-VFQ-25<sup>[29]</sup>,其在眼部疾病演变的过程中可以全方面地评价眼部疾病演变过程、干预治疗后的效果评价,受试者可在 10min 完成量表,从主观和客观方面同时进行考量,敏感的反应干预治疗后视觉相关生活质量状况,从侧面体现了治疗的有效性及其合理性<sup>[30]</sup>。从我们这次的视功能调查表的结果看,三组患者术后视觉质量对生活的影响无明显的差异。此次研究结果提示我们

与双眼植入双焦点 IOL 相比,混搭植入散光双焦点 IOL 和散光双焦点 IOL 在有效矫正散光的同时,不会对患者视觉质量产生更大影响。

综上所述,矫正散光有助于改善患者视觉 CS。对于一眼角膜散光较大的白内障患者,散光双焦点 IOL 和双焦点 IOL 的混搭植入可有效改善患者术后双眼视觉质量。散光全矫可能会影响双焦点晶状体的中视力。本次研究样本量较少,仍需大样本进行进一步研究。通过对散光双焦点 IOL、双焦点 IOL 及混搭人工晶状体植入的对比研究,结果提示我们应该根据患者的主观和生活需求,制定个性化的方案,为患者提供更好的术后视觉质量。

#### 参考文献

- 1 何利东, 张雯, 虎学君. 多焦点人工晶体与单焦点人工晶体植入术后视觉质量的比较. 宁夏医学杂志 2020; 12: 1149-1151
- 2 McNeely RN, Pazo E, Spence A, et al. Visual quality and performance comparison between 2 refractive rotationally asymmetric multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2017;43(8):1020-1026
- 3 McNeely RN, Pazo E, Spence A, et al. Comparison of the visual performance and quality of vision with combined symmetrical inferonasal near addition versus inferonasal and superotemporal placement of rotationally asymmetric refractive multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2016;42(12):1721-1729
- 4 冯骅, 秦虹, 王珍, 等. 不同类型 IOL 植入对白内障患者术后视觉质量的影响. 国际眼科杂志 2020;20(1):103-106
- 5 Kessel L, Andresen J, Tendal B, et al. Toric intraocular lenses in the correction of astigmatism during cataract surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology* 2016;123(2):275-286
- 6 Waltz KL, Featherstone K, Tsai L, et al. Clinical outcomes of TECNIS toric intraocular lens implantation after cataract removal in patients with corneal astigmatism. *Ophthalmology* 2015;122(1):39-47
- 7 Lake JC, Victor G, Clare G, et al. Toric intraocular lens versus limbal relaxing incisions for corneal astigmatism after phacoemulsification. *Cochrane Database Syst Rev* 2019;2019(12):CD012801
- 8 Tekce A, Gulmez M. Comparison of visual and refractive outcomes of diffractive bifocal toric and trifocal toric intraocular lenses 12 months after implantation in patients with moderate to high myopia. *Int Ophthalmol* 2021;41(9):3029-3040
- 9 Ostri C, Falck L, Boberg-Ans G, et al. The need for toric intra-ocular lens implantation in public ophthalmology departments. *Acta Ophthalmol* 2015;93(5):e396-e397
- 10 Iusef IuN, Iusef SN, Ivanov MN, et al. Modern methods of astigmatism correction in cataract surgery. *Vestn Ofialmol* 2014;130(1):91-95
- 11 Tehrani M, Dick HB. Incisional keratotomy to toric intraocular lenses: an overview of the correction of astigmatism in cataract and refractive surgery. *Int Ophthalmol Clin* 2003;43(3):43-52
- 12 肖雪冰, 陈岩岩, 高明哲, 等. 散光矫正型多焦点人工晶状体植入术后临床效果. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2019;21(4):265-269
- 13 Irene Simo, Rafael Freiria, Laura Remón. Toric 人工晶状体在合并高度角膜散光白内障中的应用. 国际眼科杂志 2018;18(2):213-218
- 14 王旭. 结合散光矫正型人工晶状体治疗合并角膜散光白内障的临床疗效. 世界最新医学信息文摘 2018;18(10):63-64
- 15 Alfonso JF, Fernández-Vega L, Baamonde MB, et al. Prospective visual evaluation of apodized diffractive intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2007;33(7):1235-1243
- 16 宫贤惠, 叶凌颖, 林志博, 等. +3.00D 和+2.50D 近附加度数多焦

点人工晶状体植入术后视觉质量比较. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2017;19(10):606-612

17 Gil MA, Varón C, Cardona G, et al. Visual acuity and defocus curves with six multifocal intraocular lenses. *Int Ophthalmol* 2020; 40(2): 393-401

18 Alfonso JF, Fernández-Vega L, Puchades C, et al. Intermediate visual function with different multifocal intraocular lens models. *J Cataract Refract Surg* 2010;36(5):733-739

19 Pedrotti E, Carones F, Aiello F, et al. Comparative analysis of visual outcomes with 4 intraocular lenses: Monofocal, multifocal, and extended range of vision. *J Cataract Refract Surg* 2018;44(2):156-167

20 García-Bella J, Ventura-Abreu N, Morales-Fernández L, et al. Visual outcomes after progressive apodized diffractive intraocular lens implantation. *Eur J Ophthalmol* 2018;28(3):282-286

21 Rhim JW, Eom Y, Park SY, et al. Eyelid squinting improves near vision in against-the-rule and distance vision in with-the-rule astigmatism in pseudophakic eyes: an eye model experimental study. *BMC Ophthalmol* 2020;20(1):4

22 林婷婷, 张晓旭, 肖雪冰, 等. 双眼联合植入不同附加度数多焦点散光矫正型人工晶状体 (ART) 患者术后视觉质量及满意度. 眼科新进展 2020;4: 344-348

23 秦艳, 谭吉林, 周晓虹, 等. 飞秒激光辅助白内障手术联合

Restor+2.5D和 Restor+3.0D 多焦点人工晶状体双眼植入术后视觉质量的评价. 中华眼科医学杂志(电子版) 2017;7(5):203-210

24 曹宁, 卢秀珍, 毕爱玲, 等. 对比敏感度检测方法的研究进展. 国际眼科杂志 2020;7:1192-1196

25 邹浩东, 曹斌, 刘小虎, 等. 微切口白内障超声乳化联合双焦点散光人工晶体植入术有效性临床观察. 现代医药卫生 2018; 18: 2823-2827

26 Mojzis P, Kukuckova L, Majerova K, et al. Comparative analysis of the visual performance after cataract surgery with implantation of a bifocal or trifocal diffractive IOL. *J Refract Surg* 2014;30(10):666-672

27 Marques EF, Ferreira TB. Comparison of visual outcomes of 2 diffractive trifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg* 2015; 41(2):354-363

28 Martinez-de-la-Casa JM, Carballo-Alvarez J, Garcia-Bella J, et al. Photopic and mesopic performance of 2 different trifocal diffractive intraocular lenses. *Eur J Ophthalmol* 2017;27(1):26-30

29 de Medeiros AL, Jones Saraiva F, Iguma CI, et al. Comparison of visual outcomes after bilateral implantation of two intraocular lenses with distinct diffractive optics. *Clin Ophthalmol* 2019;13:1657-1663

30 Berdeaux GH, Nordmann JP, Colin E, et al. Vision-related quality of life in patients suffering from age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol* 2005;139(2):271-279